



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 102 02 899 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 16 C 29/04**

⑦ Aktenzeichen: 102 02 899.0  
⑧ Anmeldetag: 25. 1. 2002  
④ Offenlegungstag: 1. 8. 2002

DE 102 02 899 A 1

③ Unionspriorität:  
774349 31. 01. 2001 US

⑦ Anmelder:  
The Torrington Company, Torrington, Conn., US

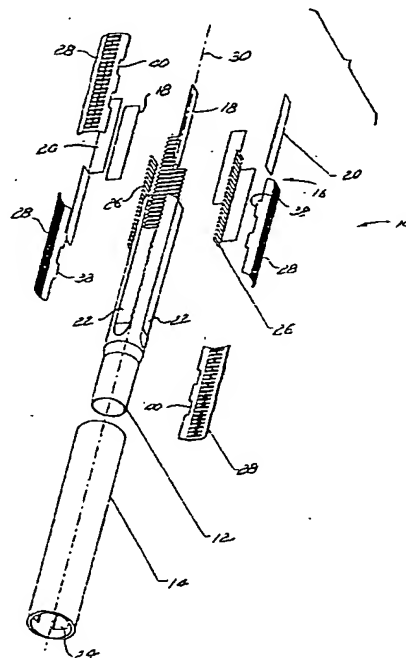
⑦ Vertreter:  
Schroeter Lehmann Fischer & Neugebauer, 81479  
München

⑦ Erfinder:  
Senger, Christopher G., Hamden, Conn., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤ Lineares Rollenlager

⑤ Ein lineares Rollenlager (10) weist einen Lagerkäfig (28) auf, der parallele Rollen (26) in einer linearen Anordnung hält. Seitenabschnitte (32, 34) des Lagerkäfigs (28) erstrecken sich seitlich, um eine mechanische Verriegelung mit einem benachbarten ähnlichen Lagerkäfig (28) derart zu bilden, daß, wenn zwei oder mehr Lagerkäfige (28) um ein inneres rohrförmiges Glied (12) herum für eine geführte axiale Bewegung relativ zu einem coaxialen äußeren rohrförmigen Glied (14) angeordnet sind, die mechanische Verriegelung eine relative axiale Bewegung der benachbarten Lagerkäfige zueinander verhindert. Benachbarte Lagerkäfige (28) können identisch sein oder unterschiedliche Gestalt haben, vorausgesetzt, daß sich eine mechanische Verriegelung ergibt, die eine relative axiale Bewegung verhindert. Das lineare Rollenlager (10) kann innere und äußere Laufbahnen (18, 20) tragen oder alternativ können die rohrförmigen Glieder (12, 14) mit integralen Laufbahnen (18, 20) ausgebildet sein.



DE 102 02 899 A 1

[0001] Die Erfindung bezieht sich allgemein auf lineare Rollenlager und insbesondere auf lineare Rollenlager, die in koaxialen, rohrförmigen Anordnungen verwendet werden können, die Drehmoment von einem Rohr auf ein koaxiales Rohr übertragen, wobei gleichzeitig eine freie relative axiale Bewegung der koaxialen Rohre ermöglicht ist.

[0002] Bei gegenwärtigen linearen Rollenlagern können parallele Rollen in einer Querorientierung in langgestreckten Lagerkäfigen zwischen inneren und äußeren koaxialen Rohren gehalten sein, so daß ein Rohr Drehmoment auf das andere Rohr übertragen kann, während es frei ist, sich axial in Bezug auf das andere Rohr zu bewegen. Jedoch kann bei Anwendungen, bei denen Belastungen und Geschwindigkeiten unterschiedlicher Größe eine hohe statische Reibung bewirken, die Leistungsfähigkeit solcher linearen Rollenlager nicht akzeptabel sein. Die Lager können bei hohen Belastungen blockieren, und die Rollen können bei niedrigen Belastungen gleiten, so daß die Lagerkäfige in axialer Richtung mit unterschiedlichen Beträgen wandern können, was zur Folge hat, daß die Lagerkäfige an unterschiedlichen axialen Stellungen längs der koaxialen Rohre angeordnet sind. Diese Fehlausrichtung der Lagerkäfige hindert die linearen Rollenlager daran, im Betrieb wirksam Drehmoment zu übertragen und eine freie relative axiale Bewegung der koaxialen Rohre zu erleichtern.

[0003] Durch die Erfindung sollen die vorstehenden Nachteile überwunden werden.

[0004] Die erfindungsgemäße Lösung ergibt sich vor allem aus den unabhängigen Patentansprüchen. Vorteilhafte Weiterbildungen und Einzelheiten ergeben sich aus den zugehörigen Unteransprüchen.

[0005] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung.

[0006] Fig. 1 ist eine Seitenansicht einer koaxialen, rohrförmigen, linearen Rollenlageranordnung, die ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer Verriegelung des linearen Lagers veranschaulicht;

[0007] Fig. 2 ist eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht der koaxialen, rohrförmigen, linearen Rollenlageranordnung von Fig. 1;

[0008] Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht eines Teils der Rollenlageranordnung von Fig. 1, wie durch die Linie 3-3 von Fig. 1 angedeutet;

[0009] Fig. 4 ist eine perspektivische Ansicht eines linearen Lagerkäfigs mit Rollen für die lineare Rollenlageranordnung von Fig. 1;

[0010] Fig. 5 ist eine Seitenansicht von Teilen zweier benachbarter linearer Lagerkäfige der Rollenlageranordnung von Fig. 1 und zeigt eine mechanische Verriegelung zwischen den Käfigen.

[0011] Die Fig. 1 bis 3 veranschaulichen eine koaxiale, rohrförmige, lineare Rollenlageranordnung 10 mit einem inneren rohrförmigen Glied 12 innerhalb eines koaxialen äußeren rohrförmigen Gliedes 14 und mit dazwischen angeordneten linearen Rollenlagern 16 zum Schaffen einer geführten axialen Bewegung der rohrförmigen Glieder in Bezug aufeinander.

[0012] Bei diesem bevorzugten Ausführungsbeispiel weisen die linearen Rollenlager 16 wenigstens zwei Paare von langgestreckten inneren linearen Lagerlaufbahnen 18 und äußeren linearen Lagerlaufbahnen 20 auf, die so angeordnet sind, daß die innere lineare Lagerlaufbahn 18 jedes Paares radial mit der entsprechenden äußeren linearen Lagerlaufbahn 20 fluchtet oder ausgerichtet ist und radial innerhalb derselben angeordnet ist. Flache Nuten 22 und 24 in der äu-

Beren Oberfläche des inneren rohrförmigen Gliedes 12 und in der Bohrung des äußeren rohrförmigen Gliedes 14 nehmen die linearen Lagerlaufbahnen 18 und 20 auf, um als Stützglieder zu dienen, und sie verhindern eine Bewegung der linearen Lagerlaufbahnen in Umfangsrichtung. Wenn die rohrförmigen Glieder 12 und 14 aus einem geeigneten Material hergestellt sind, wie beispielsweise aus einem harten Stahl, können alternativ Laufbahnen einstückig oder integral in den rohrförmigen Gliedern 12 und 14 ausgebildet werden, wodurch die Notwendigkeit für getrennte lineare Lagerlaufbahnen 18 und 20 eliminiert wird.

[0013] Parallele Rollen 26 werden innerhalb eines Lagerkäfigs 28 gehalten und sind zwischen jedem Paar von inneren und äußeren linearen Lagerlaufbahnen 18 und 20 für eine Rollbewegung auf den linearen Lagerlaufbahnen 18 und 20 angeordnet. Die Lagerkäfige 28 erstrecken sich seitlich in Umfangsrichtung in Bezug auf die Achse 30 der rohrförmigen Glieder 12 und 14 als Seitenabschnitte 32 und 34, die eine mechanische Verriegelung mit Seitenabschnitten eines benachbarten Lagerkäfigs 28 bilden. Die Lagerkäfige 28 können eingeformte Rollentaschen 36 von herkömmlicher Gestalt haben, um die Rollen 26 zu halten, wie es in Fig. 4 veranschaulicht ist. Die mechanische Verriegelung begrenzt eine axiale Bewegung eines Lagerkäfigs 28 relativ zu einem benachbarten Lagerkäfig 28.

[0014] Wie in den Fig. 4 und 5 veranschaulicht ist, kann die mechanische Verriegelung durch Vorsprünge 38 an den Seitenabschnitten 34 des Lagerkäfigs 28 gebildet werden, die in entsprechende Ausnehmungen 40 an den Seitenabschnitten 32 eingreifen, obwohl auch Laschen, Finger, Zickzackleisten, Kurven und andere Vorsprünge unterschiedlicher Konfiguration verwendet werden können. Vorzugsweise gestattet die Verriegelung einen bestimmten Grad von Umfangsbewegung und radialer Bewegung der benachbarten Lagerkäfige 28, während sie eine relative axiale Bewegung der Lagerkäfige zueinander verhindert, um Dimensionstoleranzen der koaxialen rohrförmigen, linearen Rollenlageranordnung zu ermöglichen. Die allgemein rechteckige Gestaltung der Vorsprünge 38 und der Ausnehmungen 40, gemäß dem in den Zeichnungen dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiel, bietet dieses Merkmal, wie es durch den Spalt 42 in Fig. 5 veranschaulicht ist.

[0015] Jeder Lagerkäfig 28 kann identisch sein, mit komplementären Laschen an gegenüberliegenden Seitenabschnitten, wie oben beschrieben, um die Herstellung zu vereinfachen. Jedoch müssen die Lagerkäfige nicht identisch sein, und sie können verschiedene Gestalten haben, solange die Lagerkäfige nur miteinander verriegelt werden können, um eine relative axiale Bewegung der Lagerkäfige zu verhindern. In ähnlicher Weise kann ein Zwischenglied zwischen benachbarten Lagerkäfige eingebracht werden, das mechanisch mit jedem von ihnen verriegelt wird, so daß die beiden benachbarten Lagerkäfige indirekt mechanisch miteinander verriegelt sind, ohne dadurch von der Erfindung abzuweichen. Die Lagerkäfige 28 können aus einem Polymer, wie beispielsweise Acetal oder Delrin, aus Metall oder anderen Materialien hergestellt werden. Die Anzahl der linearen Rollenlager kann vier betragen, wie veranschaulicht, oder zwei, drei, fünf oder eine andere Anzahl.

[0016] Aus der vorstehenden Beschreibung ist ersichtlich, daß die Erfindung eine lineare Rollenlageranordnung schafft, die für Anwendungen geeignet ist, bei denen Lasten und/oder Geschwindigkeiten mit unterschiedlicher Größe hohe statische Reibung zur Folge haben. Selbst unter solchen widrigen Umständen werden die Lagerkäfige in einer korrekten relativen Stellung zueinander gehalten, so daß das lineare Rollenlager torsionsmäßig steif ist und eine freie axiale relative Bewegung der koaxialen rohrförmigen Glieder

der ohne Blockieren ermöglicht. Die Verbindung benachbarter Lagerkäfige miteinander ist in den radialen und umfangsmäßigen Richtungen flexibel, um Laufbahntoleranzen aufzunehmen, während eine gewünschte relative axiale Stellung der Lagerkäfige zueinander aufrechterhalten wird. 5

#### Patentansprüche

1. Lineares Rollenlager (10) zum Schaffen einer geführten axialen Bewegung eines inneren rohrförmigen Gliedes (12) in Bezug auf ein koaxiales äußeres rohrförmiges Glied (14), mit folgenden Merkmalen: wenigstens zwei Paare von langgestreckten inneren und äußeren linearen Lagerlaufbahnen (18, 20), die sich axial in Bezug auf eine Achse (30) der koaxialen rohrförmigen Glieder (12, 14) erstrecken und die an den inneren und äußeren koaxialen rohrförmigen Gliedern (12, 14) anzubringen oder ausgebildet sind, so daß die innere lineare Lagerlaufbahn (18) jedes Paares radial ausgerichtet zu der entsprechenden äußeren linearen Lagerlaufbahn (20) und radial innerhalb derselben angeordnet ist, eine Vielzahl von parallelen Rollen (26), die zwischen jedem Paar der inneren und äußeren linearen Lagerlaufbahnen (18, 20) für eine Rollbewegung längs der Länge der inneren und äußeren linearen Lagerlaufbahnen (18, 20) angeordnet sind, die Rollen (26) zwischen jedem Paar der inneren und äußeren linearen Lagerlaufbahnen (18, 20) sind innerhalb eines Lagerkäfigs (28) gehalten, der sich nach der Seite erstreckt, um eine mechanische Verriegelung mit einem benachbarten Lagerkäfig (28) zu bilden, um eine relative Längsbewegung der benachbarten Lagerkäfige zueinander zu begrenzen. 10 15 20 25 30
2. Koaxiale, rohrförmige, lineare Rollenlageranordnung mit folgenden Merkmalen: ein inneres rohrförmiges Glied (12), das wenigstens zwei längliche, sich axial erstreckende, innere lineare Lagerlaufbahnen (18) trägt oder aufweist, ein äußeres rohrförmiges Glied (14), koaxial zu dem inneren rohrförmigen Glied (12), das radial außerhalb jeder inneren linearen Lagerlaufbahn (18) eine längliche, sich axial erstreckende äußere lineare Lagerlaufbahn (20) trägt oder aufweist, wodurch ein Paar innerer und äußerer linearer Lagerlaufbahnen (18, 20) gebildet ist, eine Vielzahl von parallelen Rollen (26) zwischen jedem Paar von inneren und äußeren linearen Lagerlaufbahnen (18, 20) für eine Abrollbewegung darauf, die Rollen (26) zwischen jedem Paar von inneren und äußeren linearen Lagerlaufbahnen (18, 20) sind innerhalb eines Lagerkäfigs (28) gehalten, der sich in Umfangsrichtung erstreckt und eine mechanische Verriegelung mit einem benachbarten Lagerkäfig (28) bildet, um eine relative axiale Bewegung der benachbarten Lagerkäfige (28) zueinander zu begrenzen. 35 40 45 50 55
3. Rollenlager nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Lagerkäfige (28) seitliche Kantenabschnitte (32, 34) haben, die wenigstens eine sich seitlich oder in Umfangsrichtung erstreckende Lasche (Vorsprung 38) haben, die in eine entsprechende Ausnehmung (40) eines benachbarten Lagerkäfigs (28) eingreift, um die mechanische Verriegelung zu bilden. 60
4. Rollenlager nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Lagerkäfige (28) identisch sind und wobei jeder Lagerkäfig (28) Laschen (38) und entsprechende Ausnehmungen (40) hat, die sich an gegenüberliegenden Seitenkanten befinden. 65

5. Rollenlager nach Anspruch 1 oder 2, bei der die mechanische Verriegelung benachbarter Lagerkäfige (28) eine seitliche oder umfangsmäßige Bewegung eines Lagerkäfigs (28) relativ zu dem benachbarten Lagerkäfig (28) gestattet, um Dimensionstoleranzen der inneren und äußeren Lagerlaufbahnen (18, 20) aufzunehmen.
6. Rollenlager nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Lagerkäfige (28) aus einem Polymer hergestellt sind.
7. Rollenlager nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Anzahl der Paare der inneren und äußeren Lagerlaufbahnen (18, 20) vier beträgt.
8. Rollenlager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die inneren und äußeren linearen Lagerlaufbahnen (18, 20) sich an inneren und äußeren linearen Laufbahnteilen befinden, die an den inneren und äußeren rohrförmigen Gliedern (12, 14) angebracht oder gehalten sind.
9. Rollenlager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die mechanische Verriegelung benachbarter Lagerkäfige (28) indirekt ist, wobei ein Zwischenglied zwischen die benachbarten Lagerkäfige (28) eingesetzt und mechanisch mit den benachbarten Lagerkäfigen (28) verriegelt ist.
10. Lagerkäfig zur Verwendung in einer koaxialen, rohrförmigen, linearen Rollenlageranordnung mit einem inneren rohrförmigen Glied (12), das wenigstens zwei längliche, sich axial erstreckende, innere lineare Lagerlaufbahnen (18) trägt, mit einem äußeren rohrförmigen Glied (14), koaxial zu dem inneren rohrförmigen Glied (12), das eine längliche, sich axial erstreckende, äußere lineare Lagerlaufbahn (20) radial außerhalb jeder inneren linearen Lagerlaufbahn (18) trägt, wodurch ein Paar innerer und äußerer linearer Lagerlaufbahnen (18, 20) gebildet ist, und mit einer Vielzahl von in einem Lagerkäfig (28) gehaltenen Rollen (26), die zwischen jedem Paar der inneren und äußeren linearen Lagerlaufbahnen (18, 20) für eine Abrollbewegung darauf angeordnet sind, wobei der Lagerkäfig (28) aufweist: ein längliches Glied, das einen geraden, sich in Längsrichtung erstreckenden, zentralen Abschnitt mit einer Vielzahl von quer angeordneten, parallelen Taschen (36) zur Aufnahme der Rollen (26) hat und das sich seitlich erstreckende Seitenabschnitte (32, 34) hat, die um eine Längsachse (30) herum gekrümmt sind und sich in Umfangsrichtung erstrecken, um eine mechanische Verriegelung mit einem benachbarten ähnlichen Lagerkäfig (28) zu bilden, um eine relative axiale Bewegung der benachbarten Lagerkäfige (28) zueinander zu begrenzen.
11. Lagerkäfig nach Anspruch 10, bei dem die sich seitlich erstreckenden Seitenabschnitte (32, 34) wenigstens eine sich in Umfangsrichtung erstreckende Lasche (Vorsprung 38) zum Eingriff in eine entsprechende Ausnehmung (40) eines benachbarten Lagerkäfigs (28) haben, um die mechanische Verriegelung zu bilden.
12. Lagerkäfig nach Anspruch 10, bei dem der Lagerkäfig (28) aus einem Polymer hergestellt ist.
13. Lagerkäfig nach Anspruch 10, bei dem der Lagerkäfig (28) im Querschnitt gekrümmt ist und sich in Umfangsrichtung über etwa 90° in Bezug auf eine Achse (30) erstreckt, so daß der Lagerkäfig (28) mit drei anderen, ähnlichen Lagerkäfigen (28) in einer koaxialen, rohrförmigen, linearen Lageranordnung (10) 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65

eingesetzt werden kann.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

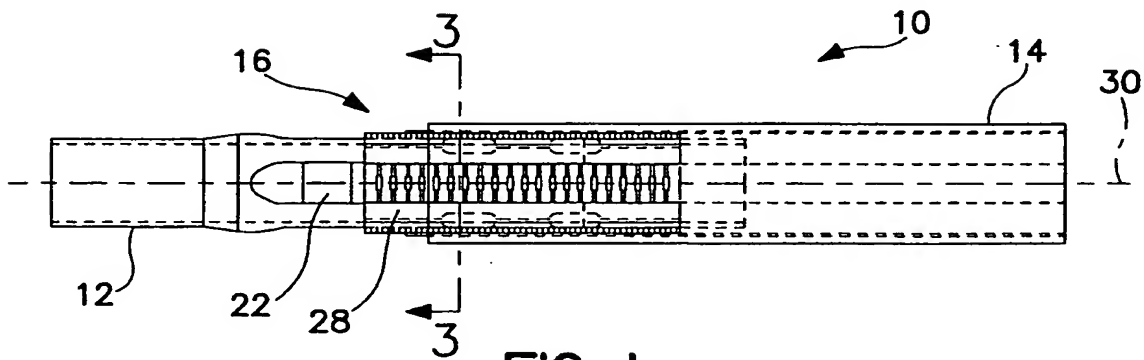


FIG. 1

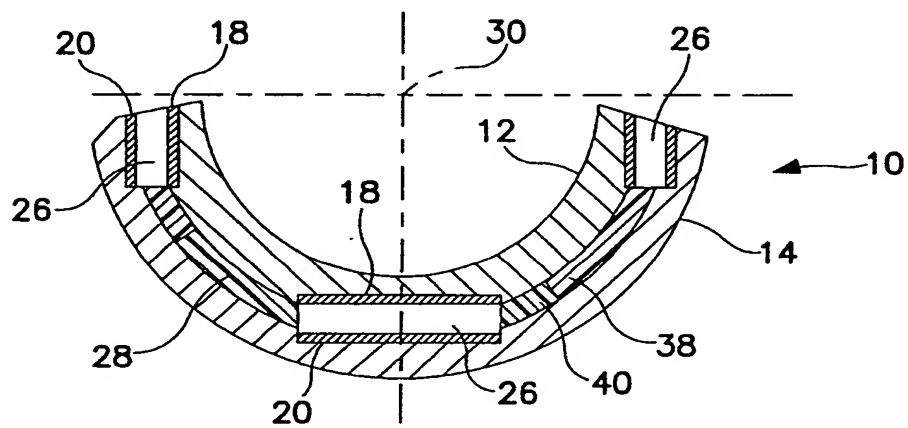


FIG. 3

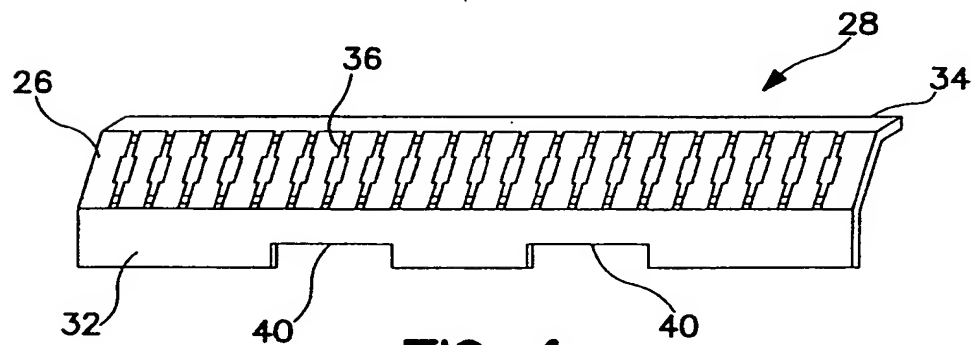


FIG. 4

